

Transactions of The Iron and Steel Institute of Japan

Vol. 24 (1984), No. 7 (July) 掲載記事概要

Research Articles

Kinetics of Carbon- and Oxygen-transfer between CO-CO₂ Mixture and Molten IronBy Koin Iro *et al.*

CO-CO₂ 混合ガスと浮揚溶鉄粒との間の炭素および酸素の移行速度を測定した。両相間の物質移動が反応の速度を支配すると仮定してこの反応の動力学を考察した。得られた結果はつぎのとおりである。反応の初期における反応の型は後期における型とは異なる。初期においては混合ガスの組成に関係なく単純なガス吸収が進行する。その速度は溶鉄側の物質移動により支配される。後期においては溶鉄の脱炭あるいは吸炭反応が進行し、気相側での CO と CO₂ の対向流が反応速度を支配する。浮揚溶解法による溶鉄でも通常の坩堝溶解法による溶鉄でも反応の機構には本質的な差異はなく、またガス流量とか組成、溶鉄の量とかその攪拌強さのような実験条件によつて、ガス中および溶鉄中の物質移動の一方あるいは両方が反応全体の速度を支配することが結論された。

The Effect of Oxygen Content in Molten Iron on the Interfacial Tension between Molten Iron and SlagBy Kazumi OGINO *et al.*

溶鉄—スラグ間の界面張力が透過X線による静滴法で測定された。溶鉄中の酸素は溶鉄の表面張力とスラグ—金属材料間の界面張力を著しく低下させた。これは溶鉄中に溶解した酸素がスラグ—金属材料界面において表面活性剤として働くことを示している。従つて、界面張力は主として溶鉄中の酸素量に依存するが、スラグの組成も界面張力に若干の影響を有している。界面張力に及ぼすスラグ組成の影響を明らかにすべく、実験結果は鉄中の表面活性成分を一定としたときの表面張力と界面張力の差 $\Delta\sigma (= \sigma_m - \sigma_{ms})$ でもつて議論された。 $\Delta\sigma$ の値はスラグ中のシリカ量の増加と共に減ずる。表面活性元素としての酸素と硫黄の相異は $\Delta\sigma$ が酸素に関してはスラグ中シリカ量が一定であれば一定になるのに対し、硫黄ではシリカ量だけでなく、溶鉄中の硫黄量にも依存することにある。したがつて、溶鉄中の硫黄とスラグ中のシリカはスラグ—溶鉄間の相互作用を減ずると結論される。溶鉄—スラグ間の付着の仕事はスラグの組成に依存している。フッ化物—鉄系の付着の仕事は酸化物スラグ—鉄系に比して小さい。酸化物スラグ—鉄系の付着の仕事はスラグ中のシリカ含有量の増加と共に減少する。

Weldability of 18% Chromium Ferritic Stainless Steel with Titanium AdditionBy Susumu SHONO *et al.*

フェライト系ステンレス鋼は塩化物溶液中で耐応力腐食割れ性が優れることが知られており、熱交換器の伝熱管材へなど広範囲な適用が期待される。

この材料を熱交換器用伝熱管材へ適用するという観点から、18Cr-Ti 系ステンレス鋼の溶接性、機械的性質及び耐食性に及ぼす化学成分の影響を調査した。

その結果、以下のことが判明した。溶接部の継手性能を満足するためには以下のような適切な化学成分のコントロールが必要である。(Ti=0.25~0.70%, (C+N) ≤ 0.040%, Ti/(C+N) ≥ 15) 上記母材成分のコントロールにより、本材料の熱交換器用伝熱管への適用の見通しを得た。

Effect of Sulphur Content on Delayed Fracture Susceptibility of High Strength Steel for BoltsBy Kunio NAMIKI *et al.*

130 kgf/mm² 級高強度ボルト用鋼の焼もどし性能および遅れ破壊特性に及ぼす S 量の影響について検討を行った。曲げ型遅れ破壊試験の結果、S 量の低減によつて耐遅れ破壊性が向上することが確認された。0.015 および 0.024% S 鋼の遅れ破壊破面は粒界破壊であり粒界には S の偏析が検出された。一方、0.003% 鋼は粒内破壊であつた。これに対しシャルピー衝撃破面は S 量によらず粒内破壊である。従つて遅れ破壊における粒界破壊は、旧オーステナイト粒界への S 偏析と水素導入の双方によつて生じたと結論づけられる。さらに S 量の低減による耐遅れ破壊性の向上は主に潜伏期間の延長に起因すると考えられる。

Dephosphorization of Liquid Iron by CaF₂-base FluxesBy Yasuji KAWAI *et al.*

CaF₂ 基のフラックスによる溶鉄の脱りん反応を 1600 °C で調べた。実験において、酸化剤としての酸化鉄は溶鉄、あるいは、フラックスに添加した。

脱りん反応の進行は速く、フラックス中の CaF₂ 濃度が高いほど脱りん速度も増大した。反応はりん、および、酸素の移動速度で支配されると仮定して、速度解析を行った。さらに、溶鉄—フラックス間のりんの分配値におよぼす CaF₂ の影響についても検討を行った。

Dissolution Rate of Burnt Dolomite in Molten Fe₂O-CaO-SiO₂ SlagsBy Mikio UMAKOSHI *et al.*

みかけ気孔率 20~35% の焼成ドロマイト円柱を熔融 Fe₂O-CaO-SiO₂ 系スラグに 1350~1425 °C の温度で浸漬し、100~400 rpm で回転させた。溶解速度は半径減少量を測定することにより求めた。

溶解速度は温度および回転数の増加とともに大きくなつたが、焼成ドロマイトのみかけ気孔率には影響されなかつた。実験結果を解析すると、溶解速度は低 Fe₂O 濃度のスラグ (スラグ A) の場合、熔融スラグ境界層中の焼成ドロマイトの CaO 成分の物質移動により、また他のスラグの場合、MgO 成分の物質移動により支配されると結論された。得られた物質移動係数は、1400 °C で $4.7 \times 10^{-4} \sim 1.7 \times 10^{-3}$ cm/s であつた。

実験後の焼成ドロマイトは高 Fe₂O 濃度のスラグの場合、(Fe, Mg)O 固溶体に広く覆われていることがわかつた。

Technical Reports**The Deoxidation of Low-alloy Steel Ingots during ESR**By A. MICHELL *et al.*

ESR プロセスにおける脱酸反応の機構を、特にカルシウムとの反応の機構を詳細に研究した。いろいろな程度に脱酸した ESR インゴット中の鋼の組成と酸化物介在物の組成を詳細に調べた。本研究によると、酸素ポテンシャルの高い場合は(すなわちスラグ中の FeO が 0.7% 以上の場合)、脱酸剤はスラグ中の FeO と大部分反応してしまうことがわかった。一方酸素ポテンシャルの低い場合は(スラグ中の FeO が 0.2% 以下の場合)、脱酸剤とスラグ中の成分の置換反応が介在物の組成をコントロールする。

この中間の酸素ポテンシャルの場合は、介在物の組成はスラグ中の SiO₂ の含有量によつて大きな影響をうける。ゆえに低硫黄、低酸素含有の鋼を ESR 法で作るには、スラグ中の SiO₂ と Al₂O₃ を低い含有量におさえないければならない。

Fully Automatic Blowing Technique for Basic Oxygen Steelmaking FurnaceBy Yoshiharu IIDA *et al.*

転炉吹錬において、吹き止め時の炭素含有量と溶鋼温度を目標値に同時的中させるだけでなく、りん含有量をも制御するための、新しい滓化制御技術の開発が求められていた。吹錬用ランスの振動加速度が、炉内のスラグ泡立ち高さと同相があることを見出し、この加速度の連続的なモニターリングを、プログラム制御サブシステムおよびダイナミック制御サブシステムと組み合わせて、完全自動吹錬システムを完成した。

この開発によつて、同時的中率や出鋼歩留りの向上、再吹錬率の低減、あるいは耐火物寿命の延長といった著しい効果が得られた。

Report**Characterization and Control of Steel Surface (I) Structure and Properties**

—Report of the Comm. on Basic Research of Surface Properties of Steel, Basic Research Assoc. on Specific Subject, ISIJ—

By Yoshihiro HISAMATSU *et al.*

「鉄と鋼」, 第 69 年 (1983) 11 号, p. 1398 に掲載された鉄鋼協会特定基礎研究会鋼材の表面物性に関する基礎研究部会報告, 「鋼材の表面物性とその評価技術—(I) 物性・応用技術」を英訳したものである。「(II) 分析」(「鉄と鋼」, 69 (1983) No. 14, p. 1567) は、8 号に掲載予定。

New Technology**Nondestructive, Automatic and Rapid Determination of Grain Size of Austenitic Stainless Steels by X-ray Diffraction**

日新製鋼(株)・研究管理部

Feed Forward AGC System for Cold Tandem Mills

(株)神戸製鋼所・加古川製鉄所

Application of the VC Roll in Hot Strip Mill

住友金属工業(株)・和歌山製鉄所

Preprints for the 107th ISIJ Meeting—Part I

会員は「鉄と鋼」あるいは「Trans. ISIJ」のいずれかを毎号無料で配布いたします。「鉄と鋼」と「Trans. ISIJ」の両誌希望の会員には、特別料金 4,000 円の追加で両誌が配布されます。

第 25 回高圧討論会の開催案内

共催：日本化学会，日本物理学会，本会他
 期日：1984 年 11 月 28 日(水)～30 日(金)
 場所：筑波大学 第三学群棟 (茨城県新治郡桜村)
 講演募集分野：高圧力に関する次の分野，1) 高圧装置・技術，2) 固体物性，3) 固体反応，4) 流体物性，5) 流体反応，6) 衝撃圧(但し 4) と 5) は溶液，界面，生体関連を含む)。
 発表時間：討論を含めて 1 件 20 分。
 講演申込締切：7 月 28 日(土)
 問合，申込先：〒305 茨城県新治郡桜村 筑波大学物質工学系内，第 25 回高圧討論会準備委員会
 電話 0298-53-5289 (直通) 若槻雅男

第 21 回理工学における同位元素研究発表会の開催案内

会期：昭和 59 年 7 月 2 日(月)～7 月 4 日(水)
 9:00～18:00
 会場：国立教育会館 5 階および 6 階
 東京都千代田区霞ヶ関 3 丁目 2 番 2 号
 文部省となり
 共同主催：日本アイソトープ協会，日本鉄鋼協会ほか
 問合先：理工学における同位元素研究発表会
 〒113 文京区本駒込 2 丁目 28 番 15 号
 日本アイソトープ協会気付
 電話 03-946-7111